

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-275762

(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl. H01L 23/50  
H01L 21/60  
H01L 23/00  
H01L 23/04  
H01L 23/28  
H01L 23/34

(21)Application number : 05-059136

(71)Applicant : FUJITSU LTD  
KYUSHU FUJITSU ELECTRON:KK

(22)Date of filing : 18.03.1993

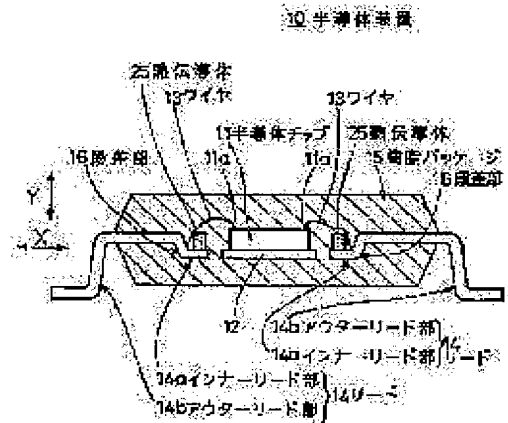
(72)Inventor : SAIGO YUKIO  
SONO RIKURO  
YOSHIMOTO MASANORI  
TSUJI KAZUTO  
YONEDA YOSHIYUKI

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To realize high reliability even if high density of a semiconductor chip and fine pitch of a lead are realized regarding a semiconductor device comprised of each member of different linear expansion coefficient.

**CONSTITUTION:** An area near a position wherein a wire of an inner lead part 14a is arranged is provided with an expansion prevention mechanism and a mechanism for realizing isothermy which are comprised to reduce a length of a part wherein expansion of the inner lead part 14a practically affects a wire 13 when heat is applied. The expansion preventing mechanism is made a step part 16 which is formed in the inner lead part 14a and has a step in a vertical direction, and the for realizing isothermy is made a heat conductor 25 arranged at the side of a semiconductor chip 11 of the inner lead part 14a.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-275762

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月30日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/50	G	9272-4M		
21/60	3 0 1 B	6918-4M		
23/00	C			
23/04	H			
23/28	A	8617-4M		
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願平5-59136

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月18日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71)出願人 000142470

株式会社九州富士通エレクトロニクス

鹿児島県薩摩郡入来町副田5950番地

(72)発明者 西郷 幸生

鹿児島県薩摩郡入来町副田5950番地 株式

会社九州富士通エレクトロニクス内

(72)発明者 箇 陸郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

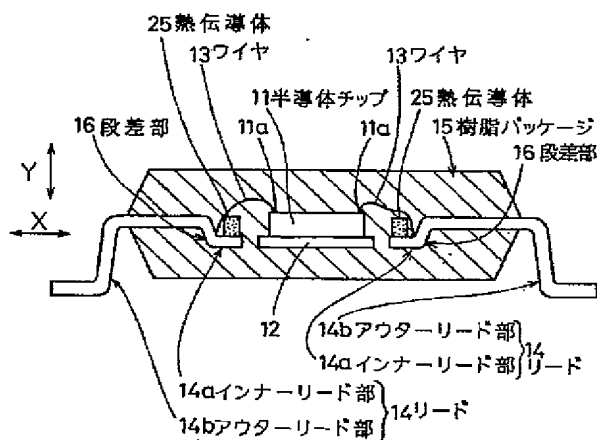
(54)【発明の名称】 半導体装置

(57)【要約】

【目的】本発明は線膨張率の異なる各部材により構成される半導体装置に関し、半導体チップが高密度化しリードがファインピッチ化しても高い信頼性を実現することを目的とする。

【構成】インナーリード部(14a)のワイヤ配設位置近傍に、熱の印加時にインナーリード部(14a)の膨張が実質的にワイヤ(13)に影響を与える部位の長さを短くするよう構成された膨張防止機構及び等温化機構を設ける。また、この膨張防止機構をインナーリード部(14a)に形成され鉛直方向に段差を有する段差部(16)とすると共に、等温化機構をインナーリード部(14a)の半導体チップ(11)側に配設された熱伝導体(25)とする。

10 半導体装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップ（11）と、該半導体チップ（11）を搭載するステージ（12）と、ワイヤ（13）により該半導体チップ（11）と電氣的に接続されるインナーリード部（14a）と外部回路と接続される

アウターリード部（14b）とよりなるリード（14）と、該リード（14）と異なる線膨張率を有する材料よりなり該半導体チップ（11）、ステージ（12）及び該リード（14）のインナーリード部（14a）を封止する樹脂パッケージ（15）とにより構成される半導体装置において、

該インナーリード部（14a）のワイヤ配設位置近傍に、熱の印加時に該インナーリード部（14a）の膨張が実質的に該ワイヤ（13）に影響を与える部位の長さを短くするよう構成された膨張防止機構（16、19、21、23）を設けたことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 該膨張防止機構は、鉛直方向に段差を有する段差部（16、19、21、23）であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】 該膨張防止機構は、鉛直方向に複数の段差を有する段差部（19、21）であることを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】 半導体チップ（11）と、該半導体チップ（11）を搭載するステージ（12）と、ワイヤ（13）により該半導体チップ（11）と電氣的に接続されるインナーリード部（14a）と外部回路と接続されるアウターリード部（14b）とよりなるリード（14）と、該リード（14）と異なる線膨張率を有する材料よりなり該半導体チップ（11）、ステージ（12）及び該リード（14）のインナーリード部（14a）を封止する樹脂パッケージ（15）とにより構成される半導体装置において、

該ワイヤ（13）の配設位置近傍に、該樹脂パッケージ（15）の温度と該リード（14）の温度を等温化させる等温化機構（25、28、30、32）を設けたことを特徴とする半導体装置。

【請求項5】 該等温化機構は、該インナーリード部（14a）のワイヤ接続位置に対し該半導体チップ（11）の配設位置に近い位置で、かつ該ワイヤ（13）の接続側面に設けられた絶縁性の熱伝導体（25）であることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【請求項6】 該等温化機構は、該樹脂パッケージ（15）の外部に露出した露出板部（30a）と、該露出板部（30a）から該ワイヤ配設位置近傍まで延出した延出部（30b）とにより構成された熱伝導体（30）であることを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【請求項7】 該リード（14）を銅系合金、またはニッケル等の熱伝導性の良好な部材により形成したことを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体装置に係り、特に線膨張率の異なる各部材により構成される半導体装置に関する。

【0002】近年、半導体装置は小型化薄型化が要求されている。また、一方で半導体装置の高密度化が進み、リードはファインピッチ化する傾向にある。このため、樹脂パッケージ内において隣接するリードの離間寸法は小さくなる。

【0003】一方、樹脂パッケージと金属製のリードとは線膨張率が異なるため、実装時の半田付け等により半導体装置に熱が印加された場合、樹脂パッケージとリードとの剥離が問題となる。

【0004】従って、線膨張率の異なる各部材により構成されるものであっても高い信頼性を実現できる半導体装置が望まれている。

## 【0005】

【従来の技術】図13及び図14は従来における半導体装置1を示している。図13は半導体装置1の横断面図であり、図14は半導体装置1の縦断面図である。

【0006】各図において、2は半導体チップであり、ステージ3にダイボンディングされている。4は導電性金属よりなるリードであり、半導体チップ2とワイヤ6により接続されるインナーリード部4aとガルウイング状に成形されたアウターリード部4bとにより構成されている。

【0007】近年の半導体チップ2は高密度化が進んでおり端子数が多くなってきている。これに伴い、リード4もその配設数が多くなってきており、各リード4はファインピッチ化し、かつその形状は微細化してきている。

【0008】また、5は樹脂パッケージであり、上記の半導体チップ2、ステージ3、リード4のインナーリード部4aを樹脂封止することにより各構成部材の保護を図っている。

【0009】一方、上記の半導体装置1は、回路基板等に実装される際、半田付け工程において加熱される。また、半導体装置1はリード4、樹脂パッケージ5等の熱線膨張係数（以下、線膨張率という）の異なる各材質により構成されている。従って、半導体装置1の信頼性を向上させるためには、熱を印加されてもリード4と樹脂パッケージ5との剥離やパッケージ割れ等が発生しないよう耐熱ストレス性を向上させる必要がある。

【0010】従来、この耐熱ストレス性を向上させるためには、リード4にその配設面方向（各リードが隣接する方向）に突出する突起部4cや孔を形成したノッチ部4dを形成し、この突起部4cやノッチ部4dにより樹脂パッケージ5内におけるリード4の変位抵抗を大きくし、これにより加熱時におけるリード4と樹脂パッケー

ジ5との間の変位を防止することが行われていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、前記したように半導体チップ2の高密度化が進み配設するリード数が多くなり、かつ半導体装置1の小型化を図ろうとした場合、必然的に配設される複数の各リード4のピッチはファインピッチ化し細くなり、突起部4やノッチ部4dを形成するスペースがなくなる。このため、高密度化した半導体装置1では従来の耐熱ストレス性を向上させるための手段が適用することができず、半導体装置1の信頼性が低下してしまうという問題点があった。

【0012】また、リード4の材質として熱伝導性の良好な材料を用いた場合、熱伝導性の良好な材料は線膨張率も大きいため、実装時に熱の印加があった場合には樹脂パッケージ5よりもインナーリード部4aの方が先に温度が高くなり、熱によりインナーリード部4aが伸びても樹脂パッケージ5は伸びず、その結果ワイヤ13が断線してしまうという問題点があった。

【0013】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体チップが高密度化しリードがファインピッチ化しても高い信頼性を実現できる半導体装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題は以下に述べる手段により解決することができる。

【0015】請求項1の発明は、半導体チップと、この半導体チップを搭載するステージと、ワイヤにより半導体チップと電気的に接続されるインナーリード部と外部回路と接続されるアウターリード部とよりなるリードと、このリードと異なる線膨張率を有する材料よりなり半導体チップ、ステージ及びリードのインナーリード部を封止する樹脂パッケージとにより構成される半導体装置において、上記インナーリード部のワイヤ配設位置近傍に、熱の印加時にインナーリード部の膨張が実質的にワイヤに影響を与える部位の長さを短くするよう構成された膨張防止機構を設けたことを特徴とするものである。

【0016】また請求項2の発明は、上記膨張防止機構を、鉛直方向に段差を有するよう構成した段差部としたことを特徴とするものである。

【0017】また請求項3の発明は、上記膨張防止機構を、鉛直方向に複数の段差を有する段差部としたことを特徴とするものである。

【0018】請求項4の発明は、半導体チップと、この半導体チップを搭載するステージと、ワイヤにより半導体チップと電気的に接続されるインナーリード部と外部回路と接続されるアウターリード部とよりなるリードと、このリードと異なる線膨張率を有する材料よりなり半導体チップ、ステージ及びリードのインナーリード部を封止する樹脂パッケージとにより構成される半導体装

置において、上記ワイヤの配設位置近傍に、樹脂パッケージの温度とリードの温度を等温化させる等温化機構を設けたことを特徴とするものである。

【0019】また請求項5の発明は、上記等温化機構を、インナーリード部の上記接続位置に対し半導体チップの配設位置に近い位置で、かつワイヤの接続側面に設けられた絶縁性の熱伝導体としたことを特徴とするものである。

【0020】また請求項6の発明は、上記等温化機構を、樹脂パッケージの外部に露出した露出板部と、この露出板部からワイヤ配設位置近傍まで延出した延出部とにより構成される熱伝導体としたことを特徴とするものである。

【0021】

【作用】上記した各手段は次に述べるように作用する。

【0022】請求項1の発明によれば、インナーリード部のワイヤ配設位置近傍に、熱の印加時にインナーリード部の膨張が実質的にワイヤに影響を与える部位の長さを短くするよう構成された膨張防止機構を設けることにより、熱の印加によりインナーリード部が膨張してもワイヤに影響を与える部位が短いため、この部位における熱膨張による伸び量は小さく、よってワイヤの断線の発生を防止することができる。

【0023】また請求項2の発明によれば、膨張防止機構をインナーリード部に形成された段差部とし、かつこの段差部を鉛直方向に単数或いは複数の段差を有するよう構成したことにより、隣接するリード同士で膨張防止機構が干渉することはなく、ワイヤの断線防止とファインピッチ化を合わせて実現することができる。

【0024】また請求項3の発明によれば、段差部を鉛直方向に単数或いは複数の段差を有するよう構成することにより、段差部よりアウターリード側で発生する線膨張のワイヤに対する影響を確実に防止することができる。

【0025】請求項4の発明によれば、樹脂パッケージの温度とリードの温度を等温化させる等温化機構を、上記ワイヤがインナーリード部と接続される接続位置と、半導体チップの配設位置との間に設けることにより、例えば実装時に半導体装置に熱が印加された場合、リードの熱は等温化機構を介してワイヤ近傍の樹脂パッケージに伝えられる。このため、ワイヤ近傍における樹脂パッケージの軟化度は早まり、熱の印加によりリードが伸びワイヤが変位しても、樹脂パッケージはこのワイヤが変位を許容するためワイヤの断線を防止することができる。

【0026】また請求項5の発明によれば、上記等温化機構を、インナーリード部の上記接続位置に対し半導体チップの配設位置に近い位置で、かつワイヤの接続側面に設けられた絶縁性の熱伝導体とすることにより、簡単な構成でワイヤの断線を有効に防止することができる。

【0027】更に請求項6の発明によれば、上記等温化機構を、樹脂パッケージの外部に露出した露出板部と、この露出板部からワイヤ配設位置近傍まで延出した延出部とにより構成することにより、例えば実装時に印加された熱はリードではなく等温化機構を介してワイヤ近傍に伝えられる。等温化機構を構成する露出板部は樹脂パッケージの外部に露出しているため、上記の熱は効率よくワイヤ近傍に伝えられる。よって、ワイヤ近傍における樹脂パッケージの昇温は速やかに行われ、ワイヤの断線をより確実に防止することができる。

#### 【0028】

【実施例】次に本発明の実施例について図面と共に説明する。図1及び図2は本発明の一実施例である半導体装置10を示しており、図1は半導体装置10の部分縦断面図であり、図2は半導体装置10の横断底面図である。また、本実施例の半導体装置10ではQFP (Quad Flat Package) タイプのパッケージを例に挙げて説明するが、本発明はQFPタイプのパッケージ構造に限定されず他のパッケージ構造に対しても適用できるものである。

【0029】図中、11は半導体チップでありステージ12の上部にダイボンディングされると共に、その上面の外周縁部には電極パッド11aが配設されている。この半導体チップ11は消費電力の大きなものであり、よって放熱効率を良好とする必要がある。更に、上記の半導体チップ11は、例えばASIC (Application Specific Integrated Circuit) 用の半導体チップであり、その電極パッド数は多数とされている。これに伴い、リード14の配設数も多くなりファインピッチ化されている。

【0030】また、半導体チップ11の外周位置には、この半導体チップ11を囲繞するように複数のリード14が設けられている。このリード14はインナーリード部14aとアウターリード部14bとにより構成されており、インナーリード部14aと電極パッドとの間には夫々ワイヤ13が配設されると共にアウターリード部14bはガルウイング状に成形されている。

【0031】一方、前記したように半導体チップ11は消費電力が大であり発熱量も大きいチップである。このため、半導体チップ11で発生する熱を効率よく放熱させるために、リード14は熱伝導性の良好な銅(Cu)系合金や、ニッケル(Ni)等の材料により構成されている。しかるに、この銅(Cu)系合金やニッケル(Ni)は、放熱特性は良好なものの線膨張率(線膨張係数)も高く、よって熱の印加による熱膨張により大きく伸びてしまう特性を有するものである。

【0032】また、図中15は樹脂製のパッケージであり、半導体チップ11、ステージ12、及びインナーリード部14aの所定範囲を封止し、半導体チップ11及びワイヤ13を保護している。この樹脂製のパッケージ

15の線膨張率は、リード14の材質である銅(Cu)系合金やニッケル(Ni)の線膨張率と大きく異なっている。

【0033】次に本発明の特徴となる構成について説明する。図1及び図2に示す半導体装置10は、前記した請求項1に相当する第1の発明と、請求項2に相当する第2の発明とを共に設けた構成を示している。先ず、請求項1に相当する第1の発明の構成について説明する。

【0034】第1の発明は、上記インナーリード部14aのワイヤ13が配設される位置の近傍部位に、熱の印加時にインナーリード部14aの膨張が実質的にワイヤ13に影響を与える部位の長さを短くするよう構成された膨張防止機構を設けたことを特徴とするものである。

【0035】具体的には、膨張防止機構はインナーリード部14aに形成された段差部16であり、この段差部16はインナーリード部14aのワイヤ13の接続位置に対し半導体チップ11の配設位置に近い位置に設けられ、かつその段差の形状は鉛直方向(図中、矢印Yで示す方向)に段差を有するよう構成されている。この段差部16は、リード14の成型時に一括的に形成することが可能であり、段差部16を形成することにより徒に半導体装置10の製造工程が複雑になるようなことはない。

【0036】図4はこの第1の発明のみを設けた半導体装置17を示している。尚、同図において図1及び図2で示した半導体装置10と同一構成部分については同一符号を付してその説明を省略する。

【0037】同図に示されるように段差部16は、インナーリード部14aに低部14a-1と、高部14a-2と、この低部14a-1と高部14a-1を連結する連結段部14a-3とを形成した構成とされている。このように、段差部16を形成することにより、ワイヤ13が接続された低部14a-1の長さ寸法(図中矢印Lで示す)は短くなる。

【0038】また、連結段部14a-3は矢印Y方向(上下方向)に延在しており、よってこの連結段部14a-3は従来構成の半導体装置1の突起部4cやノッチ部4d(図14参照)と同様の機能を奏し、樹脂パッケージ15内におけるリード14の変位抵抗を大きくし、これにより加熱時におけるリード14と樹脂パッケージ15との間の変位を防止する(この作用を以下、アンカー効果という)。

【0039】しかるに、連結段部14a-3を形成しても、低部14a-1は水平方向(図中矢印Xで示す方向)に延在しており、この低部14a-1の熱印加時における線膨張による伸びはワイヤ13を切断する力として作用する。ここで、ワイヤ13に切断力として作用するリードの線膨張による伸びを従来と比較しつつ説明する。

【0040】先ず、従来の半導体装置1の構成を図13に再び戻って考察すると、従来の半導体装置1はインナ

ーリード部4aに段差部は設けられておらず、よってアンカー効果は発生せず、図中矢印Mで示す範囲におけるインナーリード部4aの線膨張による伸びがワイヤ6を切断する力として作用する。いま、0℃における上記範囲におけるインナーリード部4aの長さを $M_0$ とし、リード4の線膨張率を $\alpha$ とし、リード4に印加される熱を $\theta$ ℃とすると、 $\theta$ ℃における上記範囲の長さMは下式で示される。

$$【0041】 M = M_0 \times (1 + \alpha \cdot \theta) \quad \cdots \cdots \quad ①$$

よって、半導体装置1に $\theta$ ℃の熱を印加した場合におけるリード4の伸び量 $\Delta M$ は、

$$\Delta M = M - M_0 = M_0 \cdot \alpha \cdot \theta \quad \cdots \quad ②$$

と示される。

【0042】一方、本願構成の半導体装置10(17)を考察すると、半導体装置10(17)は段差部16を形成することによりアンカー効果が発生し、高部14a-1の線膨張による伸びはワイヤ6を切断する力としては作用せず、よって低部14a-1の線膨張による伸びがワイヤ6を切断する力として作用する。いま、0℃における上記範囲における低部14a-1の長さを $N_0$ とし、リード14の線膨張率を $\beta$ とし、リード14に印加される熱を $\theta$ ℃とすると、 $\theta$ ℃における上記範囲の長さMは下式で示される。

$$【0043】 N = N_0 \times (1 + \beta \cdot \theta) \quad \cdots \cdots \quad ③$$

よって、半導体装置10(17)に $\theta$ ℃の熱を印加した場合における低部14a-1の伸び量 $\Delta N$ は、

$$\Delta N = N - N_0 = N_0 \cdot \beta \cdot \theta \quad \cdots \quad ④$$

と示される。

【0044】ここで、上記の①式から④式を比較検討すると、本願構成の半導体装置10(17)は段差部16が形成されていることにより、熱の印加時にインナーリード部14aの膨張が実質的にワイヤ13に影響を与える部位の長さNは、従来に比べて短くなっている( $N < M$ )。また、 $\alpha \approx \beta$ であるとして、 $N < M$ であることより上記②式及び④式より、低部14a-1の伸び量 $\Delta N$ は従来構成の半導体装置1におけるリード4の伸び量 $\Delta M$ より小さくなる( $\Delta N < \Delta M$ )。従って、本願構成の半導体装置10(17)によれば、熱の印加によりインナーリード部14が膨張してもワイヤ13に影響を与える低部14a-1が短いため、この部位における熱膨張による伸び量は小さく、よってワイヤ13の断線の発生を防止することができる。

【0045】また段差部16の形状は上下方向に高さを有する段差であるため、図2に示されるように、段差部16を形成してもこの段差部16が隣接されたリード14間で干渉するようなことはない。従って、本願構成の半導体装置10(17)によれば、多数のリード14をファインピッチ化した状態で配設することができ、かつ上記のようにワイヤ13の断線の発生を防止することができる。

【0046】図5乃至図7は上記した第1の発明の他実施例を示している。尚、各図において、図1及び図2を用いて説明した半導体装置10と同一構成部分については同一符号を付してその説明は省略する。

【0047】図5に示される半導体装置18は、段差部19の形状を側面から見て台形形状とし、かつこの段差部19が下に向かって凸となるよう構成したことを特徴とするものである。また、図6に示される半導体装置20は、段差部19の形状を側面から見て台形形状とし、かつこの段差部19が上に向かって凸となるよう構成したことを特徴とするものである。

【0048】このように、段差部19、21の形状を図1及び図2に示される段差部16のように1段の段差ではなく2段の段差とすることによりアンカー効果はより強まり、更にワイヤ13の断線の発生を防止することができる。尚、段差の数は1段或いは2段に限定されるものではなく、複数段設けた構成としてもよい。また、段差の形状も上記した各図の形状に限定されるものではなく、例えば波形状等の他の形状としてもよい。更には、段差部は必ずしもリード14の厚みより大きく設定する必要はなく、例えば図7に示されるように、インナーリード部14aの所定範囲にわたり凹部22を形成することにより段差部23を形成する構成としてもよい。

【0049】続いて、再び図1及び図2に戻り請求項4に相当する第2の発明の構成について説明する。第2の発明は、ワイヤ13の配設位置近傍に樹脂パッケージ15の温度とリード14(特にインナーリード部14a)の温度を等温化させる等温化機構を設けたことを特徴とするものである。

【0050】具体的には、等温化機構はインナーリード部14aに配設された絶縁性の熱伝導体25である。この熱伝導体25は、例えばセラミック等により構成されており、その配設位置はインナーリード部14aのワイヤ13が接続される接続位置に対し半導体チップ11の配設位置に近い位置に選定されている。更に、熱伝導体25の配設位置は、インナーリード部14aのワイヤ13の接続側の面(図における上面)に選定されている。従って、上記構成とすることにより、熱伝導体25とワイヤ13は近接した状態となっている。

【0051】図8は、熱伝導体25のみ配設した半導体装置26を示している。上記のように、熱伝導体25をワイヤ13に近接した位置に配設することにより、例えば実装時に半導体装置10(26)に熱が印加された場合、リード14に印加された熱は熱伝導体25を介してワイヤ13近傍の樹脂パッケージ15に伝えられる。

【0052】この際、リード14は銅(Cu)系合金やニッケル(Ni)等の熱伝導率の良好な材料により構成されており、かつ熱伝導体25も熱伝導率の良好な材料により構成されているため、半導体装置10(26)に印加された熱はリード14及び熱伝導体25を伝わり効

率よく、かつ速やかにワイヤ13近傍の樹脂パッケージ15に伝えられる。

【0053】このため、ワイヤ13の近傍における樹脂パッケージ15の軟化度は早まり、熱の印加によりインナーリード部14aが伸びワイヤ13を変位させようとする力が作用しようとしても、樹脂パッケージ15はこのワイヤ13の変位を許容するためワイヤ13の断線を防止することができる。

【0054】ここで、図3を用いて熱印加時におけるワイヤ13近傍の熱分布について従来と比較しつつ説明する。尚、同図(A)は本願発明に係る半導体装置10(26)に所定時間熱を印加した状態を示しており、同図(B)は従来における半導体装置1に所定時間熱を印加した状態を示している。また、同図(A)、(B)においてハッチングで示す領域は、所定時間経過後に印加された熱により所定温度まで昇温した領域を示している。

【0055】先ず、従来の半導体装置1の構成を考察すると(同図(B)参照)、従来の半導体装置1では樹脂パッケージ5内にリード4のインナーリード部4aが単に水平方向に延在した構成であったため、インナーリード部4とワイヤ6とが離間した構成となっている。よって半導体装置1に熱が印加されると、この熱は樹脂パッケージ15の外周面より内部に向け熱伝導されると共に、熱伝導効率が良好なリード4を介しても樹脂パッケージ15は加熱される。従って、樹脂パッケージ15の内部における温度分布は、所定範囲の領域33より樹脂パッケージ15の外周面、及びインナーリード部4aの配設位置近傍領域が温度が高くなっている。

【0056】しかるに同図からも明らかなように、ワイヤ6の配設位置近傍は温度が高くなっておらず低温のままである。よって、この状態においてインナーリード部4aの熱膨張が発生すると、熱膨張によるインナーリード部4aの伸びによりワイヤ6は容易に断線されてしまう。

【0057】これに対して本願発明に係る半導体装置10(26)は、熱伝導体25をワイヤ13に近接した位置に配設することにより、印加された熱はリード14及び熱伝導体25を介してワイヤ13の近傍位置にも熱伝達され、ワイヤ13の近傍領域までも温度が高くなっている。このため、上記のようにワイヤ13の近傍における樹脂パッケージ15の軟化度は早まり、熱の印加によりインナーリード部14aが伸びワイヤ13を変位させようとする力が作用しようとしても、樹脂パッケージ15はこのワイヤ13の変位を許容するためワイヤ13の断線を防止することができる。

【0058】図9乃至図12は上記した第2の発明の他実施例を示している。尚、各図において、図1及び図2を用いて説明した半導体装置10と同一構成部分については同一符号を付してその説明は省略する。

【0059】図9に示される半導体装置27は、インナーリード部14aの半導体チップ11の配設側端部をワイヤ13に近接するよう折曲形成することにより熱伝導体28を構成したものである。この構成では、熱伝導体28をインナーリード部14aに一体形成する構成であり別部材を必要としないため、容易かつ安価に熱伝導体28を形成することができる。

【0060】図10及び図11に示される半導体装置29は、熱伝導体30を樹脂パッケージ15の外部に露出した露出板部30aと、この露出板部30aからワイヤ13の配設位置近傍まで延出した延出部30bとにより構成したことを特徴とするものである。

【0061】この構成とされた半導体装置29は、例えば実装時に印加された熱はリード14ではなく、主に熱伝導体30を介してワイヤ13の近傍位置に伝えられる。熱伝導体30を構成する露出板部30aは樹脂パッケージ15の外部に露出しているため、印加される熱は露出板部30a、延出部30bを介して効率よくワイヤ13の近傍領域に伝えられる。よって、ワイヤ13近傍における樹脂パッケージ15の昇温は速やかに行われ、インナーリード部14aが線膨張したとしてもこれに追従して樹脂パッケージ15も変位し、ワイヤ13の断線をより確実に防止することができる。

【0062】図12に示される半導体装置31は、熱伝導体32をインナーリード部14aのワイヤ接続位置よりアウターリード14b寄りの位置より、ワイヤ13の上部近傍位置に向け延出させた構成としたことを特徴とするものである。このように、ワイヤ13の上部に位置するよう熱伝導体32を配設することにより、ワイヤ13はインナーリード部14aと熱伝導体32に挟まれた構成となり、効率よくワイヤ13の配設位置近傍における樹脂パッケージ15を昇温することができ、ワイヤ13の断線を防止することができる。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、次に述べるような各種の効果を奏する。

【0064】請求項1の発明によれば、熱の印加によりインナーリード部が膨張してもワイヤに影響を与える部位が短いため、この部位における熱膨張による伸び量は小さく、よってワイヤの断線の発生を防止することができる。

【0065】また請求項2の発明によれば、隣接するリード同士で膨張防止機構が干渉することはなく、ワイヤの断線防止とファインピッチ化を合わせて実現することができる。

【0066】また請求項3の発明によれば、段差部よりアウターリード側で発生する線膨張のワイヤに対する影響を確実に防止することができる。

【0067】請求項4の発明によれば、例えば実装時に半導体装置に熱が印加された場合、リードの熱は等温化



機構を介してワイヤ近傍の樹脂パッケージに伝えられる。このため、ワイヤ近傍における樹脂パッケージの軟化度は早まり、熱の印加によりリードが伸びワイヤが変位しても、樹脂パッケージはこのワイヤが変位を許容するためワイヤの断線を防止することができる。

【0068】また請求項5の発明によれば、簡単な構成でワイヤの断線を有効に防止することができる。

【0069】更に請求項6の発明によれば、例えば実装時に印加された熱はリードではなく主に等温化機構を介してワイヤ近傍に伝えられ、また等温化機構を構成する露出板部は樹脂パッケージの外部に露出しているため、上記の熱は効率よくワイヤ近傍に伝えられる。よって、ワイヤ近傍における樹脂パッケージの昇温は速やかに行われ、ワイヤの断線をより確実に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である半導体装置の縦断面図である。

【図2】本発明の一実施例である半導体装置の横断底面図である。

【図3】熱の印加時における樹脂パッケージ内の温度分布を示す図である。

【図4】段差部のみを設けた半導体装置を示す図である。

【図5】段差部の変形例を説明するための図である。

【図6】段差部の変形例を説明するための図である。

【図7】段差部の変形例を説明するための図である。

【図8】等温化部材のみを配設した半導体装置を示す図である。

【図9】等温化部材の変形例を説明するための図である。

【図10】等温化部材の変形例を説明するための図である。

【図11】等温化部材の変形例を説明するための図である。

【図12】等温化部材の変形例を説明するための図である。

【図13】従来の半導体装置の一例を示す図である。

10 【図14】従来の半導体装置の一例を示す図である。

#### 【符号の説明】

10, 17, 20, 26, 27, 29, 31 半導体装置

11 半導体チップ

12 ステージ

13 ワイヤ

14 リード

14a インナーリード部

14b アウターリード部

20 14a-1 低部

14a-2 高部

14a-3 連結段部

15 樹脂パッケージ

16, 19, 21, 23 段差部

22 凹部

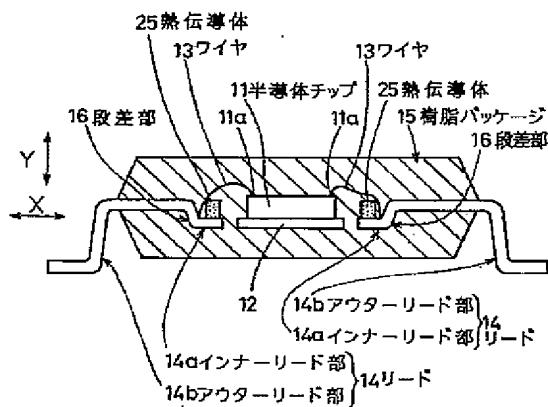
25, 28, 30, 32 熱伝導体

30a 露出板部

30b 延出部

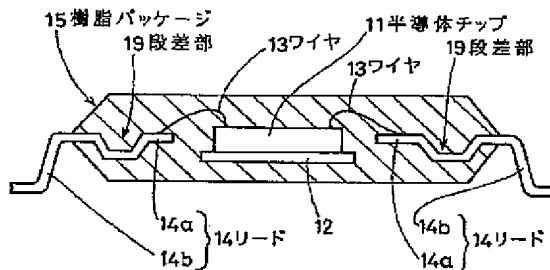
【図1】

10 半導体装置

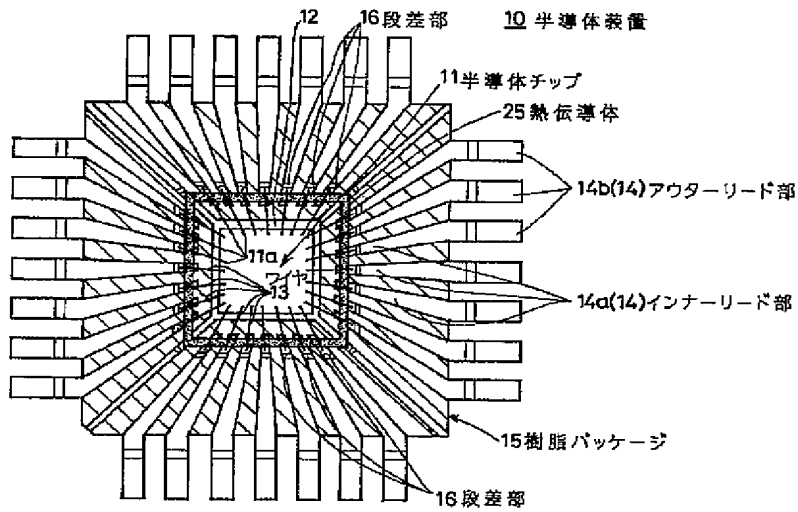


【図5】

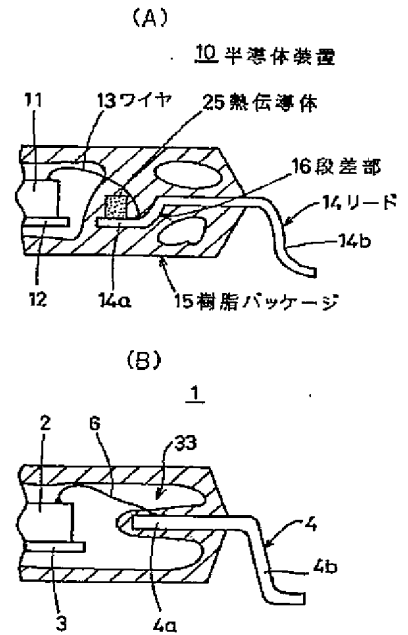
18 半導体装置



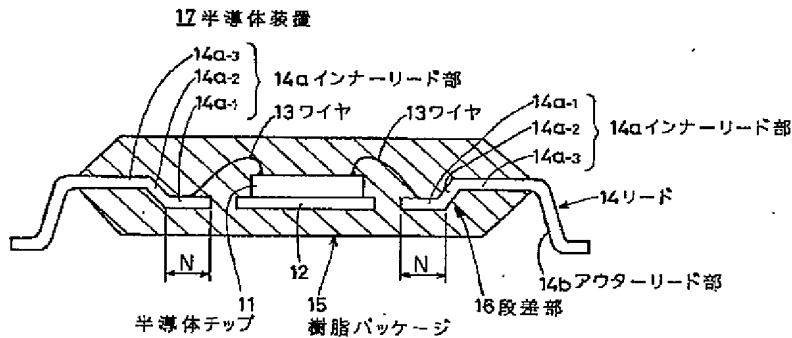
【図2】



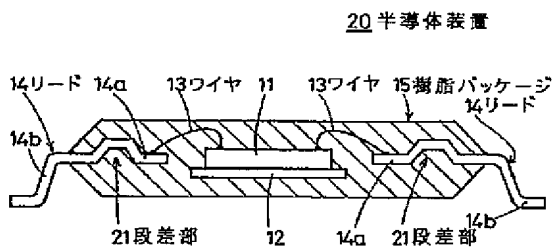
【図3】



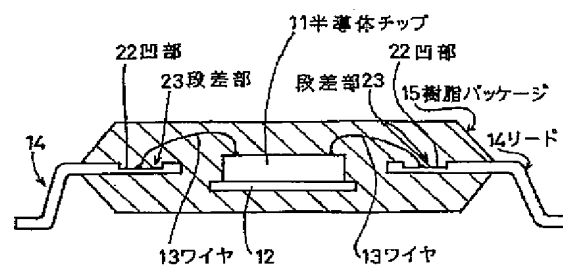
【図4】



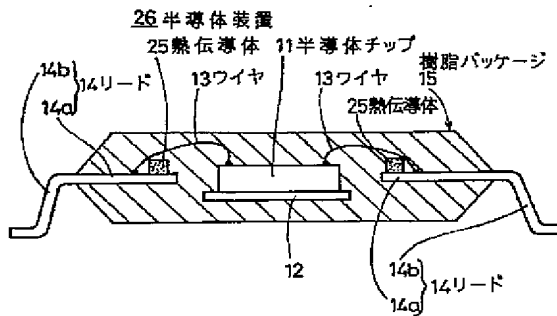
【図6】



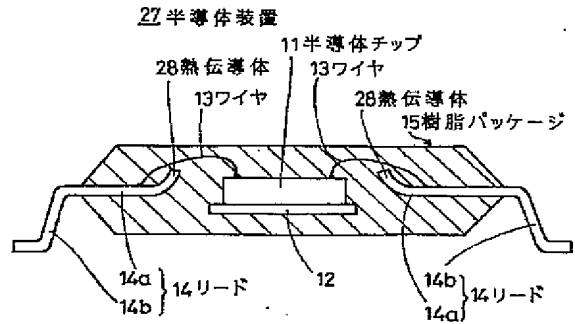
【図7】



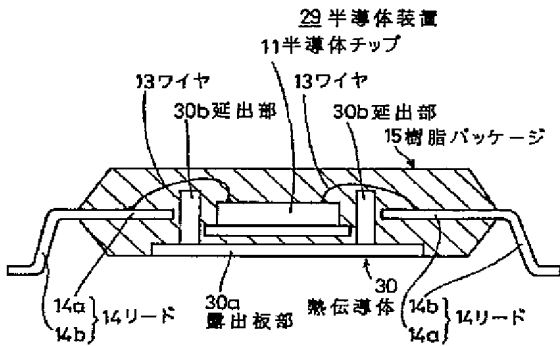
【図8】



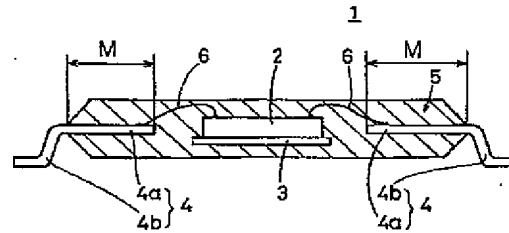
【図9】



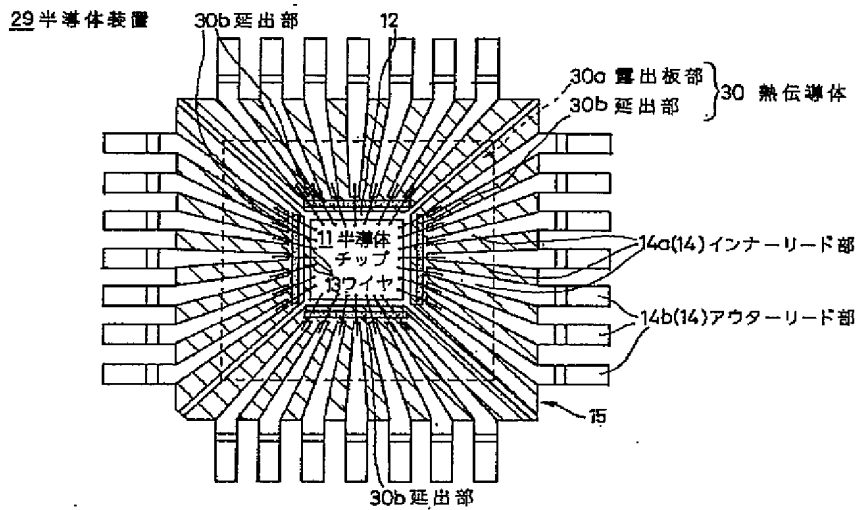
【図10】



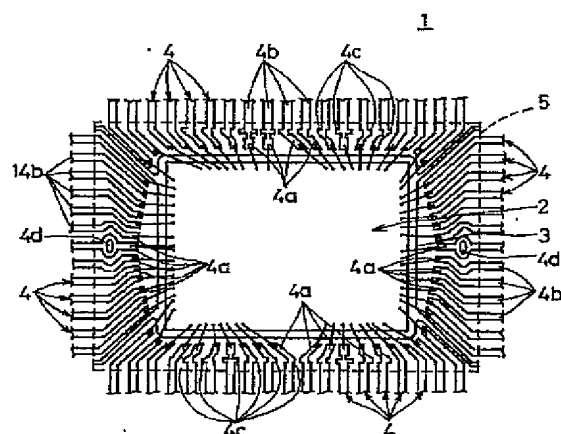
【図13】



【図11】



【图 14】



(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
H O 1 L 23/34

識別記号 庁内整理番号  
A

### 技術表示箇所

(72)発明者 辻 和人  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72)発明者 米田 義之  
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内